

⑫ 公開特許公報(A)

平1-115162

⑤ Int. Cl.⁴H 01 L 29/78
27/12

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

Z-7925-5F
7514-5F

④ 公開

平成1年(1989)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑬ 発明の名称 薄膜トランジスタ及びその製造方法

⑭ 特 願 昭62-271865

⑮ 出 願 昭62(1987)10月29日

⑯ 発 明 者	平 尾 孝	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	瀬 恒 謙 太 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	吉 田 哲 久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	鎌 田 健	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑱ 代 理 人	弁理士 星野 恒 司	外 1 名	

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜トランジスタ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) シリコンを一主要な構成元素とし、非晶質半導体を活性層とする薄膜トランジスタにおいて、前記半導体の光学的禁止帯幅(E_g)がE_g=1.9 eV以上であることを特徴とする薄膜トランジスタ。

(2) 上記非晶半導体材料がアモルファスシリコンカーバイト、アモルファスシリコンナイトライドのいずれかである事を特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の薄膜トランジスタ。

(3) ガラス基板上に、光を透過させないゲート電極を形成した後、ゲート絶縁膜、E_g≥1.9 eVの非晶質半導体層、パッシベーション絶縁層を順次形成する工程と、しかる後感光性樹脂被膜を塗布した後、前記ガラス基板裏面からの背面露光法で、前記感光性樹脂被膜を露光し、

ゲート電極と同一パターンを残存される工程と、このパターンをマスクとして前記パッシベーション膜を除去する工程と、前記パッシベーション膜をマスクとして、Ⅲ族或いはⅤ族イオンを導入し、ソース・ドレイン領域を形成する工程とを含むことを特徴とする薄膜トランジスタの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は液晶テレビ用薄膜トランジスタアレイ等に利用される薄膜トランジスタ及びその製造方法に関する。

(従来技術)

従来液晶テレビ用の薄膜トランジスタとして用いられているものとしてはアモルファスシリコンを用いたものが代表的である。第2図に本発明と対比すべき従来技術の構造を示してある。NiCrをゲート電極12とする逆スタガ構造の薄膜トランジスタの断面図である。11はガラス基板で、13はa-SiN:H(水素化アモルファスシリコンナイトライド)、14はa-Si:H(水素化アモルファス)

スシリコン)膜でこれらはプラズマCVD装置を用いて連続的に成長させている。15はオーミックコンタクト用の $n^+a-Si:H$ 膜で、16はTi/NiCr電極である。ソース・ドレイン電極となる15、16は所謂背面露光を用いている。

(発明が解決しようとする問題点)

前記の従来技術に於いて、背面露光法を用いて自己整合的にソース・ドレインを形成するとき、光は前記アモルファスシリコン $a-Si$ 14を通過してその上部の感光性樹脂被膜を感光する必要がある。

しかし、通常アモルファスシリコン $a-Si$ の光学的禁止帯幅は $1.7\sim 1.8\text{ eV}$ であるから、通常用いられている露光装置の光源で感光性樹脂被膜を感光されるためには長時間の露光が必要でスループットが極めて悪い。このため $a-Si$ 14の厚さを $100\sim 200\text{ \AA}$ の如く薄くしてできるだけ通過する光量を多くするようにしている。しかし、あまり薄くするとV_gやドレイン電流の再現性等に問題がでてくる。

ーション膜をマスクとして、III族或いはV族イオンを導入し、ソース・ドレイン領域を形成する工程とを有する方法である。

(作用)

ゲート電極をマスクとする背面露光でゲート電極と自己整合的にソース及びドレインを形成するためには表面上の感光性樹脂被膜に十分光が届く必要がある。光の透過を妨げるものはアモルファスシリコン $a-Si$ による光吸収である。従って、本発明は、光学的禁止帯幅 1.9 eV 以上の半導体すなわちアモルファスシリコン $a-Si$ 自体の光学的禁止帯幅を大きくするか光学的禁止帯幅の大きい材料であるアモルファスシリコンカーバイド $a-SiC$ 或いはアモルファスシリコンナイトライド $a-Si_3N_4$ のいずれかを用いる。本発明によれば、背面露光により、ゲート電極とソース、ドレインを自己整合で確実に形成でき、高性能な薄膜トランジスタを得ることが可能となる。

(実施例)

活性剤として SiC を用いた場合について説明

本発明は上記問題点を解決するためのもので、ソース・ドレイン間のリーク電流の低減あるいは耐熱性向上等のための手段、構造を有する薄膜トランジスタ及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するために、シリコンを一主要な構成元素とし、非晶質半導体を活性剤とする薄膜トランジスタにおいて、前記半導体の光学的禁止帯幅(E_g)が $E_g=1.9\text{ eV}$ 以上とするものである。

また、本発明の製造方法は、ガラス基板上に、光を透過させないゲート電極を形成した後、ゲート絶縁膜、 $E_g\geq 1.9\text{ eV}$ の非晶質半導体層、パッシベーション絶縁層を順次形成する工程と、しかる後感光性樹脂被膜を塗布した後、前記ガラス基板裏面からの背面露光法で、前記感光性樹脂被膜を露光し、ゲート電極と同一パターンを残存される工程と、このパターンをマスクとして前記パッシベーション膜を除去する工程と、前記パッシベ

する。第1図Aにおいて1はガラス基板、2はゲートとなるCr電極である。ゲート電極2を選択形成後、例えばプラズマCVD法でゲート絶縁膜となるシリコン窒化(シリコンナイトライド、 SiN)膜3を 2000 \AA 、能動層となる $a-SiC$ (アモルファスシリコンカーバイド)膜4を 800 \AA 及びパッシベーション膜となるシリコン窒化膜(SiN)5を 3000 \AA 連続的に形成する。光学的禁止帯幅 E_g が 1.9 eV 以上であり能動層となる SiC 薄膜はプラズマCVD法又はECRプラズマCVD法で、例えば SiH_4 と CH_4 を用いて形成することができる。しかる後、全面に感光性樹脂被膜6を全面に塗布した後、ガラス裏面側から、前記ゲート電極2をマスクとして光2を用いて前記被膜6を露光し、第1図Bに示すように前記ゲート電極2と同一形状に前記被膜6のパターン6aを残存させた後(第1図B)、被膜パターン6aをマスクとしてパッシベーション膜5を選択的に除去して膜5のパターン5aを形成する(第1図C)。しかる後、被膜パターン6aを除去後、残存するパッシベーション

膜パターン5aをマスクとしてイオンシャワードレーピング法によりリンPを導入し、ソース・ドレインn型高濃度領域16, 17を形成した後、第1図Eに示すごとくアモルファスシリコンカーバイドa-SiCの島領域を形成する。その後、例えばアルミニウムを蒸着し、ソース・ドレイン領域等の電極18, 19を形成する事により素子が完成する。なお、オーミック性を改善するため、第1図Cは第1図Dのち、P-CVD法でn⁺a-Si膜を形成してもよい。また、アモルファスシリコンカーバイドa-SiC膜4の代わりに、アモルファスシリコンナイトライドa-SiNを用いてもよく、あるいはアモルファスシリコンa-Siの光学的禁止帯幅高めてもよい。

(発明の効果)

本発明の薄膜トランジスタによれば、背面露光にて確実にソース・ドレインを形成することができ、ゲート領域と同じ形状のパッシベーション膜を残存し、それをマスクとしてアモルファスシリコンカーバイドa-SiC等の非晶質膜に不純物を

導入することができるため、ゲート電極とソース・ドレイン領域との重なりによる容量がなくなり、寄生容量による悪影響を除外ができる。

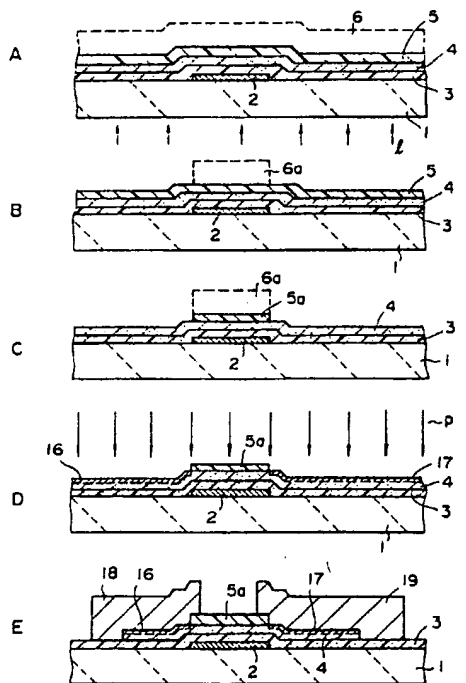
又本発明の製造方法によれば、背面露光法が工程に容易に用いられるため、工程数の短縮化にもつながるだけでなく、光学的禁止帯幅が大きく半導体膜を用いるため、リーク電流の減少、高温下での耐熱性、更にアモルファスシリコンカーバイドa-SiCにおいて特に移動度の向上等が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における薄膜トランジスタの製造プロセス断面図、第2図は従来の自己整合型a-Siトランジスタの断面図である。

- 1 … ガラス基板、2 … ゲート電極
(Cr電極)、3 … ゲート絶縁膜、4 …
a-SiC膜、5 … パッシベーション膜、
6 … 感光性樹脂被膜。

第 1 図



- 1 … ガラス基板 2 … Cr 電極 3, 5 … SN 膜
4 … SiC 膜 6 … 感光性樹脂被膜
p … リンドープ

第 2 図

